

Wpływ użyźniacza glebowego na skład florystyczny i plonowanie mieszanek kostrzycy Brauna z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową

J. SOSNOWSKI, K. JANKOWSKI

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni,
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

Effect of soil fertilizer on the floristic composition and yield of Braun's festulolium mixtures with red clover and alfalfa

Abstract. In the aim to determine the effects of soil fertilizer on the floristic composition of sward and yielding of mixtures *Festulolium* with red clover and alfalfa, at April 18 in 2007 two-factor field experiment was established in a randomized block arrangement with 3 replications. The first experimental factor were 3 legumes – grass mixtures having the following composition and quantitative: M1 – *Festulolium Braunii* (Felopa cv.) 50%, *Trifolium pratense* (Tena cv.) 50%, M2 – *Festulolium Braunii* (Felopa cv.) 50%, *Medicago sativa* sp. Media (Tula cv.) 50%, M3 – *Festulolium Braunii* (Felopa cv.) 50%, *Trifolium pratense* (Tena cv.) 25%, *Medicago sativa* sp Media (Tula cv.) 25%. The second testing, factor was the soil fertilizer, used for a single plants watering in a stage of *Festulolium* shooting in the first regrowth, as a solution in a dose 0.9 l ha^{-1} diluted in 350 l of water. On the all experimental objects were annually used the mineral fertilization (60 kg N , $120 \text{ kg K}_2\text{O}$, P_2O_5 and 80 kg ha^{-1}). The specific research included: floristic composition of the sward of the first cut and dry matter yield of plants.

Key words: soil fertilizer, *Festulolium*, legumes- grass mixtures, floristic composition

1. Wstęp

Podstawową funkcją zbiorowisk trawiastych w gospodarce rolnej, jest produkcja pełnowartościowej paszy objętościowej dla przeżuwaczy. Zdaniem SZCZEPANIAKA i MUSOLFA (2001) do tego celu szczególnie przydatnymi są przemienne użytki zielone z uprawami jedno- lub wielogatunkowymi, wprowadzanymi na pewien okres do płodzin zmianów polowych. Jak podają GAWEL i ŚCIBOR (1996) zielonka z mieszanek motylkowo-trawiastych należy do najbardziej wartościowej i najtańszej paszy wykorzystywanej w żywieniu zwierząt. SOWIŃSKI (2000) i BOROWIECKI (2002) do najważniejszych zalet tego rodzaju upraw zaliczyli wyższy poziom plonowania i korzystniejszą wartość pokarmową w stosunku do monokultur (zarówno pod względem zawartości białka, energii jak i składu mineralnego), możliwość przedłużenia okresu użytkowania, lepszą zdrowotność poszczególnych komponentów mieszanki, zmniejszenie zachwaszczenia poro-

stu, łatwiejszą konserwację paszy (siano, sianokiszonka) i zmniejszenie strat podczas przechowywania. Z kolei HARASIM (2006) podkreśla znaczenie warunków glebowych w kształtowaniu plonu zasiewów mieszankowych. W dobie uproszczonego zmianowania, coraz częściej spotyka się postępującą degradację gleb, a w efekcie obniżkę plonów i wzrost nakładów na produkcję roślinną. Ponadto gleba pozbawiona struktury gruzełkowej jest trudna w uprawie, zbryla się i zakwasza. Ulegają także zachwianiu stosunki powietrzno-wodne, i co za tym idzie, następuje zahamowanie procesów rozkładu substancji organicznej i tworzenia próchnicy (JURCZUK, 2009). Według TRAWCZYŃSKIEGO (2006) i JABŁOŃSKIEGO (2006), poprawy tego stanu rzeczy można dokonać stosując użyźniacz glebowy. Autorzy ci wśród głównych zalet tego nawozu wymienili przyspieszenie rozkładu resztek poźniwnych, nawozów naturalnych i organicznych, stymulację procesów biochemicznych w glebie, pozwalając na lepsze wykorzystanie składników pokarmowych roślin z form niedostępnych i z nawozów mineralnych, wzmożenie aktywności biologicznej, odbudowanie ubytków próchnicy poprawiając tym samym żyzność gleby.

TRAWCZYŃSKI (2007) podaje, że w użyźniaczu występują drożdże, bakterie kwasu mlekowego, bakterie fotosyntetyczne oraz *Azotobacter*, *Pseudomonas* i promieniowce. Ponadto zawiera on następujący skład jakościowy i ilościowy makro- i mikroelementów: potas (3500 mg/l), azot (1200mg/l), siarka (1000 mg/l), fosfor (500 mg/l), sód (200 mg/l), magnez (100 mg/l), cynk (20 mg/l), mangan (0,3 mg/l). JABŁOŃSKI (2006) poleca stosowanie użyźniacza glebowego w uprawach ekologicznych i w warunkach integrowanej produkcji roślinnej. Dlatego też, celem badań było określenie wpływu użyźniacza glebowego na skład florystyczny runi i plonowanie mieszanek *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową.

2. Materiał i metody

Dwuczynnikowe doświadczenie połowe założono w kwietniu 2007 roku w układzie losowanych bloków w 3 powtórzeniach na obiekcie doświadczalnym Katedry Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni. Podłoże pod doświadczenie należało do gleb rzędu kulturoziemnych, typu hortisole, wytworzonych z piasku gliniastego (tab. 1).

Tabela 1. Skład granulometryczny gleby stanowiącej podłoże pod doświadczenie
Table 1. Grain composition of soil used as a subsoil in experiment

Procentowy udział frakcji ziemistych (średnica w mm) Percentage share of earth fractions (diameter in mm)								
1–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,06	0,06–0,002	<0,002	Suma frakcji Sum of fraction 0,1–0,02	Suma frakcji Sum of fraction <0,02	Grupa granulometryczna Grain group
76	9	5	4	4	2	14	10	psg

Na podstawie analizy chemicznej gleby wykonanej w Okręgowej Stacji Chemicznej w Wesołej stwierdzono, że gleba spod badanych upraw odznaczała się odczynem obojętnym (tab. 2). Według KOWALIŃSKIEGO i GONETA (1999) poziom próchnicy w polskich glebach waha się w granicach od 0,6 do 6,0%. Na tej podstawie można stwierdzić, iż w badanej glebie, zawartość próchnicy była na średnio wysokim poziomie. Ponadto charakteryzowała się ona bardzo wysoką zawartością fosforu, wysoką magnezu oraz średnią przyswajalnych form potasu, azotu ogólnego, azotanowego i amonowego (GRZEBISZ, 2009).

Tabela 2. Skład chemiczny gleby stanowiącej podłoże pod doświadczenie
Table 2. Chemical composition of soil as a subsoil in experiment

pH	Zawartość składników przyswajalnych w mg 100 g ⁻¹ gleby Content of assimilated elements in mg 100 g ⁻¹ of soil			Zawartość w % Content in %		Zawartość w mg kg ⁻¹ s.m. Content in mg kg ⁻¹ DM	
	W KCl In KCl	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	N – ogólny N – total	Próchnica Humus	N–NO ₃
6,99	90,0	19,0	8,4	0,18	3,78	10,10	7,47
Niepewność wyników * Results uncertainty							
± 3%	± 20%	± 20%	± 20%	± 20%	± 17%	± 22%	± 25%

* Niepewność rozszerzona obliczana z użyciem współczynnika rozszerzenia 2, co daje poziom ufności 95%.

Widened uncertainty calculated with using of widen index 2, what gives the level 95%.

Warunki klimatyczne obszaru prowadzenia badań są typowe dla IX – wschodniej dzielnicy rolniczo-klimatycznej Polski (RADOMSKI, 1977). Średnia roczna temperatura powietrza waha się tu w granicach 6,7–6,9 °C, a w okresie letnim średnia dobowa temperatura wynosi 15 °C. Opady roczne kształtują się na poziomie 550–650 mm, przy czym nie należą one do częstych, lecz obfitych. Okres wegetacyjny rozpoczyna się w pierwszej dekadzie kwietnia i kończy w trzeciej października, a więc trwa od 200 do 220 dni. Dane meteorologiczne z lat prowadzenia badań uzyskano ze Stacji Hydrologiczno-Meteorologicznej w Siedlcach. Natomiast w celu określenia czasowej i przestrzennej zmienności elementów meteorologicznych oraz ich wpływu na przebieg wegetacji roślin, obliczono współczynnik hydrometryczny Sielianinowa (BAC i WSP., 1993).

Z danych przedstawionych w tabeli 3 wynika, że najkorzystniejszym rozkładem i wielkością opadów, przy optymalnych temperaturach powietrza przypadających na okres wegetacyjny roślin, charakteryzował się rok 2009. W roku tym nie występowały miesiące posuszne. Z kolei w pozostałych latach użytkowania eksperymentu, odnotowano miesiące z silną i słabą posuchą.

Tabela 3 Wartość współczynnika hydrometrycznego Sielianinowa w poszczególnych miesiącach okresu wegetacyjnego i latach użytkowania

Table 3. Value of hydrometrical index of Sielianinow in individual months of vegetation

Rok badań Study years	Miesiąc – Month						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2008	0,82	1,34	1,08	1,23	0,54	0,69	1,72
2009	1,03	2,24	1,03	1,26	1,36	1,01	1,73
2010	0,40	2,21	1,19	1,18	1,79	2,81	0,53

$K < 0,5$ silna posucha – high drought; $0,51 - 0,69$ posucha – drought; $0,70 - 0,99$ słaba posucha – week drought; $K > 1$ brak posuchy – no drought

Powierzchnia poletka doświadczalnego wynosiła 6 m^2 . W roku siewu prowadzono jedynie pokosy odchwaszczające. Okres pełnego, trzykośnego użytkowania obiektów doświadczalnych przypadał na lata: 2008-R1, 2009-R2, 2010-R3.

Pierwszym czynnikiem doświadczalnym były 3 mieszanki motylkowato-trawiaсте o następującym składzie gatunkowym i ilościowym:

- M1 – *Festulolium Braunii* (odmiana Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (odmiana Tena) 50%,
- M2 – *Festulolium Braunii* (odmiana Felopa) 50%, *Medicago sativa sp. media* (odmiana Tula) 50%,
- M3 – *Festulolium Braunii* (odmiana Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (odmiana Tena) 25%, *Medicago sativa sp. media* (odmiana Tula) 25%.

Przyjęta ilość wysiewu nasion poszczególnych komponentów mieszanek wynosiła:

- *Festulolium Braunii* (odmiana Felopa) 40 kg ha^{-1} (STANIAK, 2006),
- *Trifolium pratense* (odmiana Tena) 21 kg ha^{-1} (JANKOWSKI i WSP., 2003),
- *Medicago sativa sp. media* (odmiana Tula) 26 kg ha^{-1} (JANKOWSKI i WSP., 2003).

Drugim czynnikiem badawczym był użyźniacz glebowy (nazwa handlowa UGmax), który użyto do jednorazowego podlewania roślin w fazie strzelania w źdźbło *Festulolium* w pierwszym odróście, jako roztwór w dawce $0,9 \text{ l ha}^{-1}$ rozcieńczony w 350 l wody. Kombinacje z użyźniaczem oznaczono jako UG, a bez użyźniacza BUG.

Ponadto na wszystkich poletkach zastosowano nawożenie azotowe (w postaci saletry amonowej) zastosowane w trzech dzielonych dawkach, wysiewanych kolejno pod każdy odrost w ilości 60 kg N ha^{-1} . Potas (w postaci soli potasowej) $120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ podobnie jak nawożenie azotowe, użyto pod odrosty. Natomiast fosfor (w postaci superfosfatu potrójnego) w dawce $80 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ wysiano jednorazowo, wczesną wiosną.

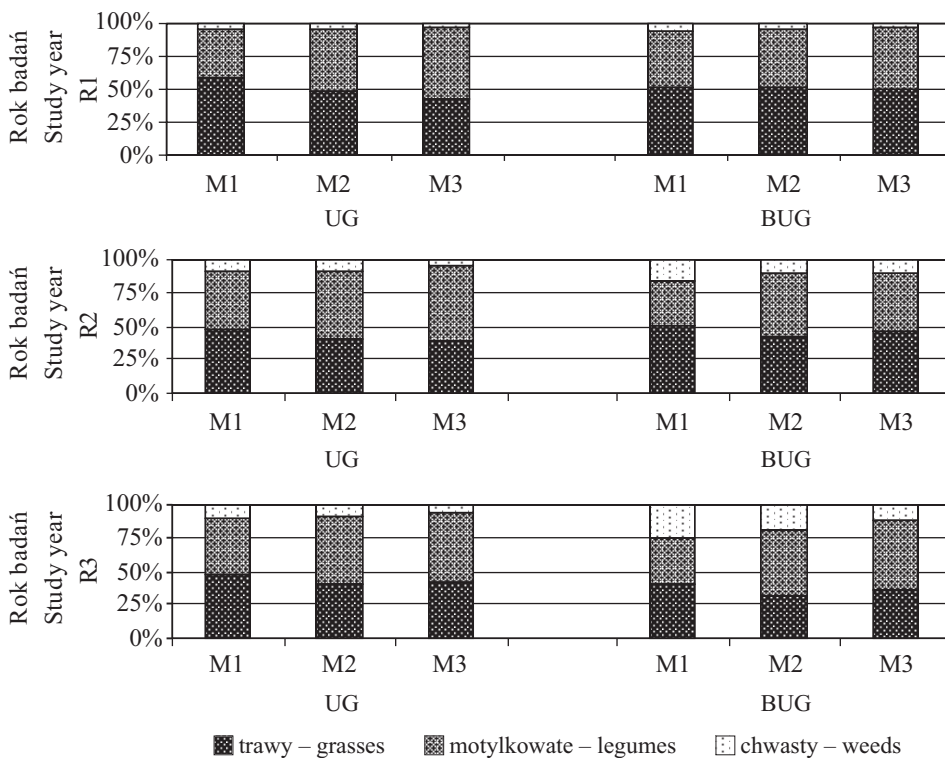
Szczegółowymi badaniami objęto:

- skład florystyczny runi pierwszego pokosu, określony przy wykorzystaniu analizy botaniczno-wagowej,
- plon suchej masy roślin.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej, wykonując analizę wariancji dla doświadczeń wieloczynnikowych. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukey'a przy poziomie istotności $p \leq 0,05$.

3. Wyniki i dyskusja

Przeprowadzona analiza botaniczno-wagowa testowanych upraw wykazała, znaczne zróżnicowanie udziału komponentów mieszanek w poszczególnych latach badań (ryc.1). W pierwszym roku, na wszystkich obiektach badawczych, trawy jak i rośliny motylkowate, posiadały odpowiednio po ok. 45% udział w runi pierwszego odrostu, przy nieznacznym zachwaszczeniu, wahającym się od 3,8 do 6,6%. W drugim i trzecim roku badań, w mieszanekach nawożonych użyźniaczem glebowym nastąpił nieznaczny wzrost zachwaszczenia (średnio o 1,4% rocznie), przy dość stabilnym udziale roślin motylkowatych (od 42% do 51%) i traw (od 40% do 47%). Natomiast w zasiewach nie



M1 – kostrzyca Brauna – Braun’s festololium + koniczyna łąkowa – red clover, M2 – kostrzyca Brauna – Braun’s festololium + lucerna mieszańcowa – alfalfa, M3 – kostrzyca Brauna – Braun’s festololium + koniczyna łąkowa – red clover + lucerna mieszańcowa – alfalfa, UG – obiekty z użyźniaczem – objects with soil fertilizer, BUG – obiekty bez użyźniacza – no soil fertilizer

Ryc. 1. Skład botaniczny runi pierwszego pokosu *Festulolium* w mieszanekach z roślinami motylkowatymi w poszczególnych latach użytkowania w zależności od zastosowanego użyźniacza glebowego

Fig. 2. Botanical composition of sward from first cut of *Festulolium* mixtures with legumes in individual study years in depend on the applied soil fertilizer

zasilanych użyźniaczem, wraz z długością okresu uprawy, następował spadek udziału traw z ok. 50% do ok. 30%, przy znaczącym wzroście zachwaszczenia (średnio 16% w stosunku do pierwszego roku badań), co potwierdzają badania JODEŁKI i WSP. (2006). Motylkowate w tych uprawach stanowiły średnio ok. 45%.

Na uwagę zasługuje fakt, że najmniejszy udział motylkowatych (36%) wystąpił w mieszance *Festulolium* z koniczyną łąkowa (M1) uprawianej na obiektach nawożonych tylko mineralnie. Podobne wyniki uzyskali także HARASIM (1995) i SZWED (1997). Z kolei w mieszankach, w skład których wchodziła lucerna mieszańcowa (M2 i M3), w kolejnych latach użytkowania, następował sukcesywny wzrost udziału motylkowatych.

Według wielu autorów (KOCHANOWSKA-BUKOWSKA, 2003; RUTKOWSKA i WSP., 2006), podstawowym kryterium oceny skuteczności nawożenia roślin jest ich plonowanie. Wyniki przeprowadzonych badań (tab. 4) wskazują, że niezależnie od rodzaju mieszanki, w trzecim roku użytkowania, plonowanie analizowanych upraw było istotnie wyższe na obiektach zasilanych użyźniaczem glebowym (10,53 t ha⁻¹ s.m.), w stosunku od plonów roślin nawożonych tylko mineralnie (6,90 t ha⁻¹ s.m.). Wynik ten jest zatem potwierdzeniem skuteczności działania zastosowanego użyźniacza glebowego, który sukcesywnie, corocznie stymulując rozkład materii organicznej w glebie poprawia jej kulturę i żyzność, przyczyniając się tym samym do zwiększenia plonowania uprawianych roślin (JURCZUK, 2009).

Tabela 4. Plon suchej masy (t ha⁻¹) mieszanek *Festulolium* z roślinami motylkowatymi w zależności od zastosowanego użyźniacza glebowego w poszczególnych latach użytkowania (suma z trzech pokosów)

Table. 4. Yield of dry matter (t ha⁻¹) of *Festulolium* mixtures with legumes in depend on applied soil fertilizer in individual study years (sum from three cuts)

Mieszanki Mixtures	Rok badań Study year									Średnia Mean
	R1		Średnia Mean	R2		Średnia Mean	R3		Średnia Mean	
	UG	BUG		UG	BUG		UG	BUG		
M1	8,10	9,09	8,61	12,33	8,16	10,23	10,62	7,56	9,09	9,30
M2	9,09	8,49	8,79	10,80	11,10	10,95	8,97	6,78	7,89	9,21
M3	12,72	7,71	10,20	11,40	7,56	9,48	11,94	6,33	9,15	9,60
Średnia Mean	9,96	8,43	9,21	11,52	8,94	10,23	10,53	6,90	8,70	9,37
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for: roku badań – study year (A) – 0,23 użyźniacza glebowego – soil fertilizer (B) – r.n. mieszanek – mixtures (C) – r.n. współdziałanie – interaction: (AxB) – 3,03 (AxC) – r.n. (AxBxC) – 3,98										

M1 – kostrzyca Brauna – Braun's festololium + koniczyna łąkowa – red clover, M2 – kostrzyca Brauna – Braun's festololium + lucerna mieszańcowa – alfalfa, M3 – kostrzyca Brauna – Braun's festololium + koniczyna łąkowa – red clover + lucerna mieszańcowa – alfalfa, UG – obiekty z użyźniaczem – objects with soil fertilizer, BUG – obiekty bez użyźniacza – no soil fertilizer

Jednak jak podaje JODEŁKA i WSP., (2006), wielkość plonu mieszanek traw z roślinami motylkowatymi zależy nie tylko od ilości i jakości dostarczonych składników nawozowych, ale również od czynników przyrodniczych, takich jak temperatura powietrza oraz wielkość i rozkład opadów. Najkorzystniejsze warunki pogodowe związane z brakiem posuch, wystąpiły w drugim roku prowadzenia eksperymentu (tab. 3), dlatego też średni roczny plon suchej masy wszystkich analizowanych mieszanek był istotnie wyższy właśnie w tym okresie i wynosił ponad 10 t ha⁻¹ s.m.

Ponadto należy zauważyć, że bez względu na zastosowane nawożenie i rok użytkowania, przeprowadzona analiza statystyczna, nie wykazała istotnego zróżnicowania plonów w obrębie badanych mieszanek.

Badania przeprowadzone przez BOROWIECKIEGO (1997a; 1997b), OLSZEWSKĄ i WSP. (2001) wykazały, że największe plony mieszanek motylkowato-trawiastych występowały przy zbiorze odrostu wiosennego. Podobne wyniki uzyskano badając wpływ użyźniacza na plonowanie mieszanek *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową (tab. 5). Istotnie wyższy plon, niezależnie do rodzaju mieszanki, roku użytkowania czy kombinacji nawozowej, wystąpił w pierwszym pokosie (5 t ha⁻¹s.m.). Na uwagę zasługuje fakt, że plony roślin w poszczególnych pokosach, w całym cyklu badawczym (we wszystkich latach użytkowania) na poletkach zasilanych użyźniaczem glebowym, były istotnie wyższe od tych otrzymanych z upraw nawożonych tylko mineralnie.

W literaturze poruszającej zagadnienia dotyczące uprawy mieszanek motylkowato-trawiastych, istnieje wiele prac odnoszących się do plonowania tego rodzaju zasiewów

Tabela 5. Plon suchej masy roślin (t ha⁻¹) w poszczególnych pokosach w zależności od zastosowanego użyźniacza glebowego

Table 5. Yield of dry matter (t ha⁻¹) in individual cuts depend on applied soil fertilizer

Rok badań Study year	Pokos – Cut								
	1			2			3		
	UG	BUG	Średnia Mean	UG	BUG	Średnia Mean	UG	BUG	Średnia Mean
R1	5,25	4,05	4,65	2,36	1,97	2,17	2,36	2,42	2,39
R2	6,89	4,70	5,80	2,13	1,76	1,94	2,49	2,48	2,49
R3	5,83	3,26	4,54	2,59	1,45	2,02	2,10	2,18	2,14
Średnia Mean	5,99	4,00	5,00	2,36	1,73	2,04	2,30	2,36	2,34
NIR _{≤ 0,05} – LSD _{≤ 0,05} for:									
pokos – cut (D) – 1,75									
współdziałanie – interaction:									
(AxD) – 0,39									
(BxD) – 0,62									
(AxBxD) – 0,52									

R1 – 2008 rok – year, R2 – 2009, R3 – 2010, UG – obiekty z użyźniaczem – objects with soil fertilizer, BUG – obiekty bez użyźniacza – no soil fertilizer

(HARASIM, 1995; BOROWIECKI, 1997a; 1997b; SOWIŃSKI, 2000; KOCHANOWSKA-BUKOWSKA, 2003; HARASIM, 2006). Brak jest natomiast badań dotyczących wpływu użyźniacza glebowego na wielkość plonu roślin z użytków zielonych, co uniemożliwiło autorom powyższego opracowania, dokonania wnikliwszej dyskusji otrzymanych wyników.

4. Wnioski

- W mieszankach nawożonych użyźniaczem glebowym, w kolejnych latach użytkowania, przy dość stabilnym udziale traw i roślin motylkowatych, nastąpił nieznaczny wzrost zachwaszczenia. Natomiast w zasiewach nawożonych tylko mineralnie, odnotowano spadek udziału traw z ok. 50% do ok. 30%, przy niewielkim wzroście udziału motylkowatych i znacznym zachwaszczeniu (średnio 16% w stosunku do pierwszego roku badań).
- Na wszystkich obiektach nawożonych użyźniaczem glebowym, w trzecim roku prowadzenia badań, wystąpiły istotnie wyższe roczne plony suchej masy roślin, co wskazuje na skuteczność działania zastosowanego w uprawie połączenia nawożenia mineralnego z użyźniaczem glebowym.
- Niezależnie do rodzaju mieszanki, roku użytkowania czy kombinacji nawozowej, istotnie wyższe plony mieszanek *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową uzyskano w pierwszym pokosie. Na uwagę zasługuje fakt, że we wszystkich latach użytkowania obiektów doświadczalnych, plony roślin w poszczególnych pokosach, w całym cyklu badawczym, na poletkach zasilanych użyźniaczem glebowym, były istotnie wyższe, od tych otrzymanych z upraw nawożonych tylko mineralnie.
- Zasadne jest wykorzystanie użyźniacza glebowego w nawożeniu użytków krótkotrawnych o runi trawiasto-motylkowatej.

Literatura

- BAC S., KOŹMIŃSKI C., ROJEK M., 1993. Agrometeorologia. PWN, Warszawa, 32–33.
- BOROWIECKI J. 2002. Produkcyjność roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami. Pamiętnik Puławski, 130, 57–63.
- BOROWIECKI J., 1997a. Przydatność *Festulolium* do uprawy w mieszankach z koniczyną czerwoną. Pamiętnik Puławski, 111, 21–33.
- BOROWIECKI J., 1997b. Przydatność *Festulolium* do uprawy w mieszankach lucerną mieszańcową. Pamiętnik Puławski, 109, 35–44.
- GRZEBISZ W., 2009. Nawożenie roślin uprawnych, Tom 2 Nawozy i systemy nawożenia. Wydawnictwo PWRiL, 67–112.
- HARASIM J., 2006. Produkcyjność mieszanek pastwiskowych w różnych warunkach siedliska. Wieś Jutra, 3, 52–54.
- HARASIM J., 1995. Mieszanki na pastwiska polowe. Materiały szkoleniowe IUNG w Puławach, 3–11.

- JABŁOŃSKI K., 2006. Efekty produkcyjne i jakościowe stosowania użyźniacza glebowego pod ziemniaki. *Agrotechnika – Poradnik Rolnika*, 8–10.
- JANKOWSKI K., CIEPIELA G.A., JODEŁKA J., KOLCZAREK R., 2003. Tereny zadarnione. AP w Siedlcach, 121–122.
- JODEŁKA J., JANKOWSKI K., MATEŃKO M., CIEPIELA G.A., 2006. Przydatność koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej do uprawy z kupkówką pospolitą na glebach typu aerosole. *Łąkarstwo w Polsce*, 9, 79–86.
- JURCZUK S., 2009. Możliwość rolniczego gospodarowania na użytkach zielonych w warunkach ograniczenia degradacji gleb torfowo-murszowych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 9, 3 (27), 57–75.
- KOCHANOWSKA-BUKOWSKA Z., 2003. Wstępna ocena przydatności niektórych gatunków traw do mieszanek z lucerną siewną (*Medicago sativa* L.) Legend na użytki przemienne. *Biuletyn IHAR*, 225, 223–228.
- KOWALIŃSKI S., GONET S., 1999. Materia organiczna gleb. *Gleboznawstwo*. Wydawnictwo PWRiL, 256.
- OLSZEWSKA M., GRZEGORCZYK S., ALBERSKI J., 2001. Wpływ terminu zbioru na plonowanie i wartość paszową *Festulolium Braunii*. *Pamiętnik Puławski*, 125, 301–306.
- RADOMSKI C., 1977. *Agrometeorologia*. PWN Warszawa, 374–383.
- RUTKOWSKA B., JANICKA M., BOROWSKA-JARMOŁOWICZ B., 2006. Kształtowanie się biomasy nadziemnej *Lolium perenne* w zależności od nawożenia azotem i części ścinania. *Łąkarstwo w Polsce*, 9, 162–168.
- SOWIŃSKI J., 2000. Dobór gatunków do mieszanek z koniczyną czerwoną. *Poradnik Gospodarski*, 4, 28–29.
- STANIAK M., 2006. Ocena cech morfologiczno-biologicznych *Festulolium* odmiana Felopa w warunkach zróżnicowanego terminu zbioru pierwszego odrostu. *Łąkarstwo w Polsce*, 9, 205–210.
- SZCZEPANIAK W., MUSOLF R., 2001. Krótkotrwałe użytki zielone na glebach ornym. *Agrochemia*, 3, 35–36.
- SZWED S., 1997. Trwałość koniczyn: łąkowej i białoróżowej w zróżnicowanych warunkach wodnych i nawozowych. *Materiały Seminaryjne IMUZ, Falenty*, 38, 265–271.
- TRAWCZYŃSKI C., 2006. Zastosowanie użyźniacza glebowego w agrotechnice ziemniaka. *Więś Jutra*, 2, 44–45.

Effect of soil fertilizer on the floristic composition and yield of Braun's festulolium mixtures with red clover and alfalfa

J. SOSNOWSKI, K. JANKOWSKI

*Department of Grassland and Green Areas Creation,
University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce*

Summary

In the aim to determine the effects of soil fertilizer on the floristic composition of sward and yielding of mixtures *Festulolium* with red clover and alfalfa, two-factor field experiment was established in a randomized block arrangement with 3 replications. The first experimental factor were

3 legumes-grass mixtures having the following composition and quantitative: M1 – *Festulolium Braunii* (Felopa cv.) 50%, *Trifolium pratense* (Tena cv.) 50%, M2 – *Festulolium Braunii* (Felopa cv.) 50%, *Medicago sativa sp. media* (Tula cv.) 50%, M3 – *Festulolium Braunii* (Felopa cv.) 50%, *Trifolium pratense* (Tena cv.) 25%, *Medicago sativa sp. media* (Tula cv.) 25%. The second testing, factor was the soil fertilizer, used for a single plants watering in a stage of *Festulolium* shooting in the first regrowth, as a solution in a dose 0.9 l ha^{-1} diluted in 350 l of water. On the all experimental objects were annually used the mineral fertilization (60 kg N, 120 kg K_2O , and 80 kg P_2O_5 ha^{-1}). The study showed that on the plots with a soil fertilizer occurred less analyzed infestation of mixtures and stable share of grasses, in the whole study period (from 40% to 47%) and legumes (from 42% to 51%). Significantly higher yields of mixtures were recorded in the third year on the plots after the soil fertilizer application. Moreover, in the first and second cut, undepend on the years and kind of mixture significantly higher yields were obtained on the objects with soil fertilizer.

Recenzent – Reviewer: *Stanisław Kozłowski*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr inż. Jacek Sosnowski

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni

e-mail: laki@edu.uph.siedlce.pl